

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-237830

⑤ Int.Cl.⁴

F 02 B 37/10

識別記号

庁内整理番号

Z-6657-3G

④ 公開 昭和61年(1986)10月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 内燃機関のターボチャージャ

⑭ 特 願 昭60-77342

⑮ 出 願 昭60(1985)4月11日

⑯ 発 明 者 服 部 肇 川崎市川崎区殿町3丁目25番1号 いすゞ自動車株式会社
川崎工場内

⑰ 出 願 人 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目22番10号

⑱ 代 理 人 弁理士 辻 実

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関のターボチャージャ

2. 特許請求の範囲

(1) 内燃機関の排気ガスエネルギーによって駆動されるタービンと、該タービンの駆動によってシリンダ内に吸気過給するエアコンプレッサとを備えた内燃機関のターボチャージャにおいて、エアコンプレッサのインペラに回転電機のロータを設けるとともに、これと対向する位置に回転電機のステータを設けたことを特徴とする内燃機関のターボチャージャ。

(2) 上記回転電機は電動機として作用することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の内燃機関のターボチャージャ。

(3) 上記回転電機は発電機として作用することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の内燃機関のターボチャージャ。

(4) 上記回転電機は電動-発電機として作用することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に

記載の内燃機関のターボチャージャ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関のターボチャージャに関する。

(従来技術)

内燃機関の出力は、燃料と空気を混合させ燃焼させて得られるのであるから、出力を上げるにはまずでき得る限り多くの空気をシリンダ内に吸収する必要がある。

このため、今日では排気ガスのエネルギーを利用してタービンを駆動し、このタービンに連動するかまたは一体のエアコンプレッサを駆動して、正規量以上の空気をシリンダ内に過給し、効率的に燃料を燃焼させるターボチャージャが内燃機関に付設されるようになった。

つまり、かかる内燃機関では、空気の充填効率が高められて、高出力化、高トルク化が図れ、しかも燃費の向上が図れるという利点がある。

(従来技術の問題点)

しかしながら、かかるターボチャージャ付きの内燃機関にあっては、低速回転域では過給圧が低いために充填効率が低下し、出力、トルクの向上が不十分となってしまう、第5図に示すように、トルク特性について見ると、通常の内燃機関のトルク T_a とターボチャージャ付き内燃機関のトルク T_b では、トルク上昇率が大きく変わる。

そのため、低速回転域でも、第5図において曲線 T_b' のようにトルクを改善するため、小形のターボチャージャが使われている。

ところが、この小形のターボチャージャでは、機関の高負荷、高速回転域ではタービンの許容ガス流量がオーバーシュート状態となり性能が下るという問題があった。また、低速域のトルクが低いために、トランスミッションのギヤ比の自由度が小さくなってしまふ。

このような欠点を改善するため、タービンとエアコンプレッサのインペラを結合する回転軸に電動機を設け、タービンの回転数が低い領域において該電動機を回転駆動させて低速回転域における

ような内燃機関のターボチャージャを提供することにある。

(発明の概要)

本発明は、係る目的を達成するために、内燃機関の排気ガスエネルギーによって駆動されるタービンと、該タービンの駆動によってシリンダ内に吸気過給するエアコンプレッサとを備えた内燃機関のターボチャージャにおいて、エアコンプレッサのインペラに回転電機のロータを設けるとともに、これと対向する位置に回転電機のステータを設けた内燃機関のターボチャージャが提供される。

(実施例)

次に、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

第1図は、本発明を、ガソリン機関に適用した場合の概略図である。同図において、1はエンジン、2はタービン5とエアコンプレッサ6とを有するターボチャージャ、3はウェストゲート、4はスロットル弁、7はエアクリーナ、8はイン

上記のような欠点を改善しようとする試みがなされ、このような例が、たとえば特開昭59-101540号公報に記載されている。しかしながらこの例では、タービンとエアコンプレッサのインペラを結合する回転軸を延長し、該回転軸上に電動機を形成しているため、回転軸の長さが大きくなり、回転軸の曲げ振動が大きくなるため、危険回転数を通常のものより低下させなければならず、したがって与えられたインペラ形では通常のものより性能の低下を招くという欠点がある。このような不都合を最低限に抑えようとして回転軸長を切り詰めると、電動機がタービン側に近すぎすぎてこれより伝わる熱のため、電動機が過熱するし、潤滑油も電動機に多く付着して、その寿命を低下させる、という欠点もある。

(発明の目的)

本発明は、係る従来の問題点に鑑みてなされたもので、低速から高速の広い領域にわたって適量かつ十分な吸気過給を可能にするとともに、与えられた形状・寸法の範囲内で最大の性能を発揮さ

ジェクタ、9はエキゾーストマニホルド、10はインレットマニホルド、11はインレットパイプ、12はバイパス通路、13はエキゾーストパイプ、14は分岐路で、インレットマニホルド10内の空気圧力を分岐してウェストゲート3に印加するものである。

第2図はタービン5とエアコンプレッサ6とを有するターボチャージャ2の構成を示す縦断面図であり、図において、20は内部にタービンインペラ21、コンプレッサインペラ22、ステータ23を格納するハウジングであり、タービンインペラ21とコンプレッサインペラ22とはシャフト24にて連結されている。そして、ハウジング20の内部にてこれらタービンインペラ21とコンプレッサインペラ22とが回転自在となる如く、ハウジング20に設けた軸受25にてシャフト24が支承されている。

タービンインペラ21は該タービンインペラ21の周辺部に近接して設けられたスクロール26に送られてくる排気ガスエネルギーを受けて回転

し、シャフト24を介してコンプレッサインペラ22を回転せしめ、エアクリーナ7より導入した空気を、ハウジング20に設けたディフューザ27にて圧力変換し、インレットパイプ11を介してエンジン1に送り込む。

一方、ステータ23は第3図に詳細を示す如く、浅い皿状の強磁性体のフェライトにて形成され、その上縁部はステータコイル231を巻き込む複数の溝232が刻設されている。そして、例えば、波巻、重ね巻、鎖形巻などの巻線がそれぞれの溝232に行われ、例えば三相結線されて外部に引出されている。また、第3図に示す221はコンプレッサインペラ22においてステータ23と対向する位置に埋設した磁石ロータであり、残留磁気の極めて強い希土類元素を含むフェライト磁石よりなり、図示の如く着磁され磁極を保持している。そして、ハウジング20の内部にて、ステータ23と近接して磁石ロータ221を有するコンプレッサインペラ22が配設されているので、タービンインペラ21の駆動力により

18は上記2つのセンサ16, 17よりの信号と、車速センサ(図示なし)よりの車速信号WSとを入力とし、前記電動-発電機MGを電動機または発電機として作動制御する制御装置である。そして、エンジン1の回転数が小のときや、負荷が大きいときは排気ガスの圧力にて回転するタービンインペラ21の回転力に付勢する如く、電動機作動にて磁石ロータ221を回転せしめてコンプレッサインペラ22を駆動し、吸気の過給能率を向上せしめる。また、エンジン回転数が大のときや、回転数が小でも負荷が小さいときには、制御装置18は電動-発電機MGを発電機として作動するよう制御し、コンプレッサインペラ22にての過給動作のほかに、ステータコイル231より外部に電力を取出すことが可能である。

次に、上記ターボチャージャの作用について述べる。

先ず、エンジン1を始動させると、エキゾーストマニホールド9を通してスクロール26に吐出される高温、高圧の排気ガスエネルギーによって、

シャフト24を通じてコンプレッサインペラ22が回転すると、磁石ロータ221の有する磁束がステータコイル231を切るのので、該ステータコイル231は起電力を生じて三相発電機を構成する。

また、上述とは別に、ステータコイル231に外部より三相電源を供給すると、ステータ23と磁石ロータ221は電動機を構成して、コンプレッサインペラ22を回転せしめ、ディフューザ27の作用により圧気をエンジン1に送気する。このように、ステータ23と磁石ロータ221は電動-発電機MGを構成する。

つぎに、第4図は上述のターボチャージャ2を備えたエンジン1と制御装置との関係を示す説明図であり、前記と同一部分には同一の符号をつけ、その説明は省略する。図において16はインジェクタ8の燃料噴射量、すなわ負荷の大きさを検出する負荷センサであり、また、エンジン1のクランクケース1aにはエンジン回転数を検出する回転センサ17が設けられている。

タービンインペラ21が駆動回転し、同時にコンプレッサインペラ22が回転して圧縮空気をディフューザ27を通じてシリンダ内に送給する。このため、燃焼効率が改善され、既述のようなトルクや出力の向上が図られる。

一方、エンジン1の始動時および始動直後の低速回転領域では、タービンインペラ21に対する排気ガスエネルギーが不十分であるため、コンプレッサインペラ22による吸気過給量も小レベルであり、この結果トルクおよび出力が上昇せず、第5図のトルクTbのようになるが、負荷センサ16および回転センサ17はかかるエンジン運転状態を検出し、制御装置18はこの検出出力に基づいて、上記電動-発電機MGに電力を供給し、これを電動機として作動せしめる。

このため、磁石ロータ221に一体のシャフト24は、その電動機が発生するトルクおよび上記排気ガスエネルギーによりタービンインペラ21に作用するトルクによって大きな合成トルクを得て、コンプレッサインペラを高速、高トルク回転

させ、第5図のトルク T_b' が得られる。

つまり、機関の低速回転域でも電動トルクの助勢によって大きなトルク、出力を得ることができ、十分な発進加速、登坂性能を確保できるのである。

また、エンジン1の回転数が漸次上昇して、排気ガスエネルギーが大きくなると、タービンインペラ21およびシャフト24が上記電動作動する電動-発電機MGの回転速度を越えて駆動せしめられ、従ってこの電動-発電機MGは発電機として作動し、ステータコイル231に電圧を誘起しこれを電源側に戻すことになる。つまり、この回生電圧は負荷例えばバッテリー充電用として利用できる。この結果、従来から用いていた車両用発電機の省略または小容量化、コンパクト化が図れるとともに、コストダウンが図れる。

また、磁石ロータとして希土類磁石を用いたので、小形でも十分な発電機が得られ、ターボチャージャの回転慣性力を大きく増加することもない。

点火等の各種用途の作動用電源として広く利用できるものである。

さらに、本発明は吸気を圧送するコンプレッサインペラに磁石ロータを埋設し、対向するステータと電動-発電機を構成したので、タービンとコンプレッサを結合する回転軸を延長することがなく、したがって、延長に起因する諸種の弊害が防止できる。また、コンプレッサインペラの空気力学的形状も何等変更しないので、効率のよい吸気過給が可能である。

4・図面の簡単な説明

第1図は本発明をガソリン機関に適用した場合の一実施例の概略図、第2図はターボチャージャの構成を示す縦断面図、第3図はその磁石ロータとステータの詳細説明図、第4図はターボチャージャを備えたエンジンと制御装置との関係を示す説明図、第5図はターボチャージャを備えた内燃機関の回転数-トルク特性図である。

1…エンジン、2…ターボチャージャ、5…タービン、6…エアコンプレッサ、22…コンプレッサ

このように、このターボチャージャにあっては、内燃機関の低速領域での過給圧を上昇させて低速トルクを上昇させ、かつ高トルクの内燃機関特性とするため、電動-発電機の電動作用によってコンプレッサ作動を助勢するようになし、一方、高回転領域または低速低負荷領域では電動-発電機の発電作用によって、各種負荷用電源として利用することができる。

(発明の効果)

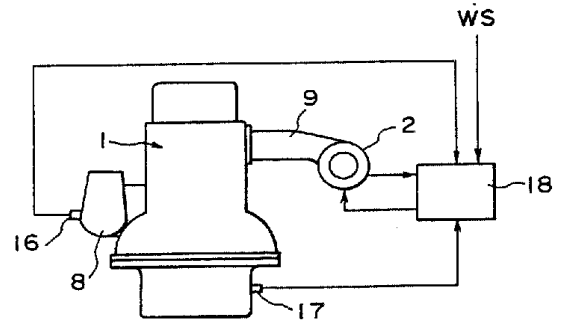
以上詳細に説明したように、本発明によれば、排気タービンによって駆動される電動-発電機を設けたことにより、内燃機関の低回転領域での運転時には、電動-発電機を発電機として駆動することによって上記タービンを回転助勢し、以って十分な吸気過給を可能とし、機関出力、トルクを飛躍的に向上できる。

また、内燃機関の中速領域以上の高速回転領域や低速負荷領域では、電動-発電機の発電作用を利用して、照明および表示のための灯火、計器ホーン、ウインドワイパ、カーヒーターさらには

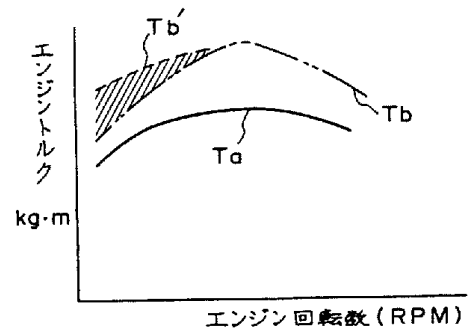
コンプレッサインペラ、23…ステータ、221…磁石ロータ。

特許出願人 いすゞ自動車株式会社
代理人 弁理士 辻 實

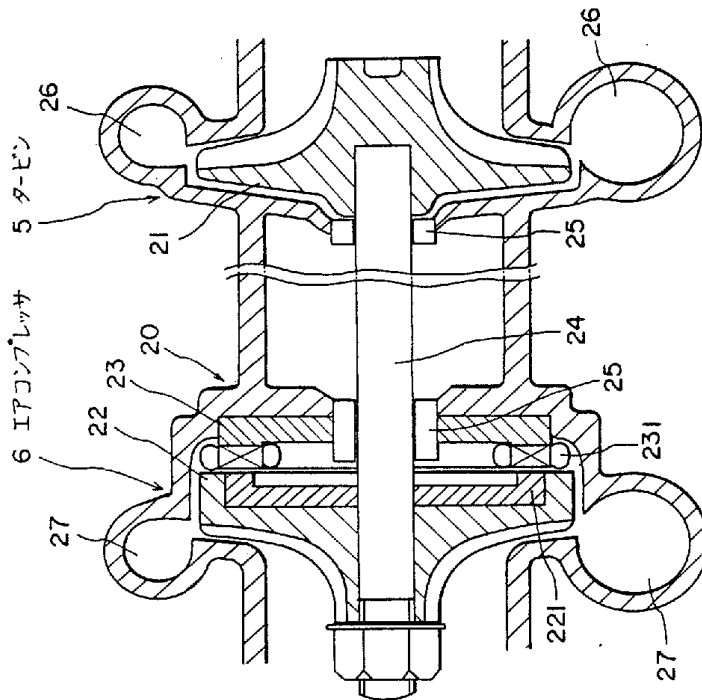
第 4 図



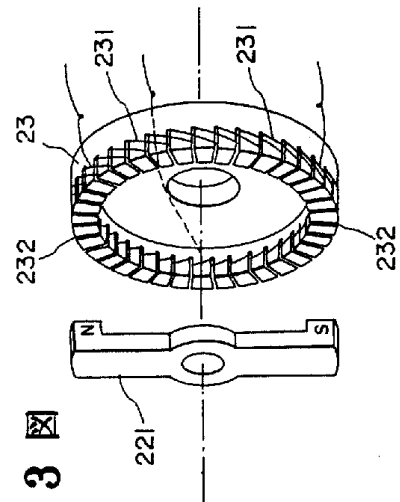
第 5 図



第 2 図



第 3 図



PAT-NO: JP361237830A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61237830 A
TITLE: TURBO-CHARGER FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE
PUBN-DATE: October 23, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HATTORI, HAJIME	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISUZU MOTORS LTD	N/A

APPL-NO: JP60077342
APPL-DATE: April 11, 1985

INT-CL (IPC): F02B037/10

US-CL-CURRENT: 123/566

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform intake air supercharge with suitable and enough amount of air over a wide range from low to high revolutions by equipping an impeller of an air compressor with a rotor of an electric motor, while equipping the location opposite to the impeller with a stator of an electric motor.

CONSTITUTION: When an engine is started, a turbine impeller 21 rotated by energy of high temperature, high pressure exhaust gas

discharged into a scroll 26 simultaneously rotates a compressor impeller 22, supplying compressed air through a diffuser 27 into cylinders. Here, when an engine is running at low revolutions, intake supercharge amount depending on the compressor impeller 22 is small due to low exhaust gas energy given to the turbine impeller 21. To cope with this, a stator coil 231 is energized from outside with 3-phase power to rotate the compressor impeller 22 at high speeds with high torques generated with an electric motor composed of a stator 23 and a magnetic rotor 221.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio